

(12) UK Patent Application (19) GB (11) 2 339 922 (13) A

(43) Date of A Publication 09.02.2000

(21) Application No 9909413.8

(22) Date of Filing 26.04.1999

(30) Priority Data

(31) 9809730

(32) 08.05.1998

(33) GB

(71) Applicant(s)

Smiths Industries Public Limited Company
(Incorporated in the United Kingdom)
765 Finchley Road, LONDON, NW11 8DS,
United Kingdom

(72) Inventor(s)

David Philip Poore
Eric Pagan

(74) Agent and/or Address for Service

Smiths Industries Public Limited Company
765 Finchley Road, LONDON, NW11 8DS,
United Kingdom

(51) INT CL⁷

G02B 23/26

(52) UK CL (Edition R)

G2J JB7R4

(56) Documents Cited

EP 0520743 A

WO 95/00066 A

US 5840014 A

(58) Field of Search

UK CL (Edition Q) G2J JB7R4

INT CL⁶ G02B

ONLINE: WPI, EPODOC, JAPIO

(54) Abstract Title

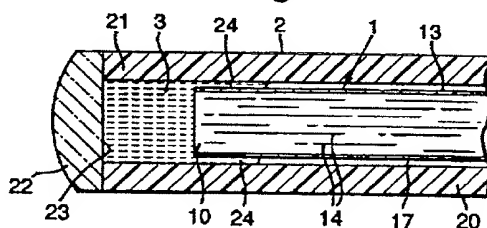
Endoscope with removable sheath

(57) A fibre-optic endoscope assembly has a light or image guide 1 inserted within a removable sheath 2. The sheath 2 is closed at its viewing end 21 by a window or lens 22. A small quantity of a liquid 3 fills the space between the inside 23 of the lens 22 and the forward end 10 of the light guide 1, where the liquid may have a refractive index matched to that of the lens and the light guide. The sheath 2 can be disposed of after a single use and the light guide 1 reused with another sheath. The sheath 2 could be inserted to the location to be viewed first and the light guide 1 inserted subsequently. The lens 22 may be a plano-convex lens and the light guide 1 may be in the form of an optical bundle 13. The guide 1 and the sheath 2 may also be bendable or flexible. A method of using the endoscope assembly is also disclosed. A rear end 11 and a television camera 12 for viewing is also shown.

Fig.1.



Fig.2.



GB 2 339 922 A

Fig.1.

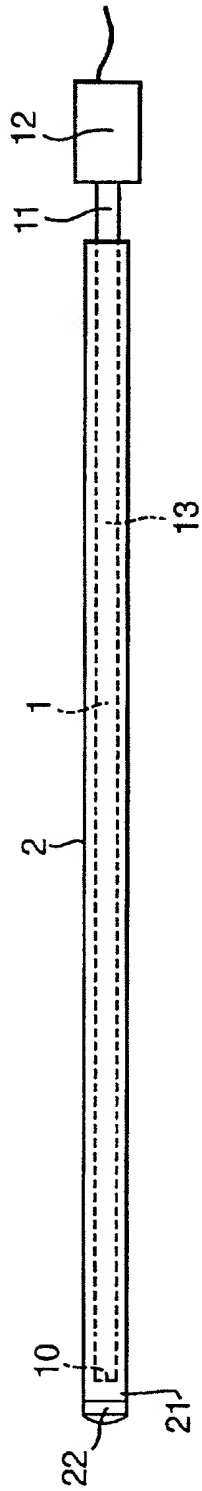
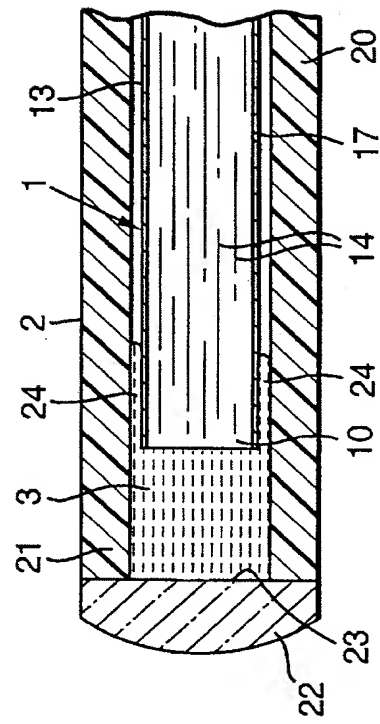


Fig.2.



ENDOSCOPE ASSEMBLY

This invention relates to endoscope assemblies.

Endoscopes have a fibre-optic of similar coherent light guide by which an inaccessible location can be viewed, either directly by the eye, or by a television camera. Endoscopes are used in many applications and, in particular, are used in surgical applications for viewing an inaccessible surgical site. Surgical endoscopes are preferably bendable and steerable, and have a small diameter.

One problem with endoscopes used during surgery is that it is necessary to sterilize the endoscope after each use, such as by chemical sterilization. The need to sterilize the endoscope means that it must be taken out of use for a time. Also, repeated sterilization can damage the endoscope. The use of chemical sterilization agents also leads to disposal and environmental problems.

It is an object of the present invention to provide an alternative endoscope assembly and method of using an endoscope assembly.

According to one aspect of the present invention there is provided an endoscope assembly comprising an elongate image guide, an outer removable sheath enclosing at least the forward end of the guide, the sheath having a transparent window sealed with the forward end of the sheath, and a transparent liquid within the forward end of the sheath making optical contact between the inner surface of the window and the forward end of the guide.

The window may be a lens, such as a plano-convex lens, the liquid contacting the plane surface of the lens. The refractive index of the liquid is preferably substantially the same as the refractive index of the material of the window and of the material of the guide. The guide and the sheath may be bendable and the guide may be an optical fibre bundle.

According to another aspect of the present invention there is provided a sheath for an endoscope according to the above one aspect of the invention.

According to a further aspect of the present invention there is provided a liquid for an endoscope according to the above one aspect of the invention.

According to a fourth aspect of the present invention there is provided a method of using an endoscope assembly including the steps of providing a sheath with a transparent window closing one end of the sheath, inserting an endoscope in the sheath such that the sheath extends along a substantial length of the endoscope and forms an assembly with the forward end of the endoscope optically coupled with the window by a transparent liquid in the sheath, viewing through the endoscope assembly, removing the sheath from the endoscope, inserting the endoscope in another sheath, and viewing again through the endoscope.

According to a fifth aspect of the present invention there is provided a method of using an endoscope assembly including the steps of inserting a sheath to a location to be viewed, the sheath having a transparent window at one end, and subsequently inserting an

endoscope into the sheath until the forward end of the endoscope makes optical contact with the window of the sheath via a transparent liquid in the sheath.

The liquid may be placed in the sheath prior to insertion of the endoscope in the sheath.

A fibre-optic endoscope assembly and its method of use, in accordance with the present invention, will now be described, by way of example, with reference to the accompanying drawing, in which:

Figure 1 is a side elevation view of the endoscope assembly; and

Figure 2 is an enlarged cross-sectional side elevation view of the viewing end of the assembly.

The assembly includes a conventional fibre-optic endoscope 1, or other image guide, with a forward, viewing end 10 and a rear end 11 with a video, television camera 12. Alternatively, the endoscope could have an eye cup with suitable optics so that the user can view an image of the scene at the forward end of the endoscope by placing his eye against the cup. The main part of the endoscope 1 consists of a bendable bundle 13 of optical fibres 14 extending longitudinally along the endoscope, the fibres being fused, or otherwise retained together at opposite ends 10 and 11 with the fibres disposed identically so that a coherent image can be transmitted along the bundle. Opposite ends 10 and 11 of the bundle 13 are ground to an optical finish. A thin, flexible, opaque sheath 17 is permanently secured to the

outside of the fibre bundle 13 along its length. As so far described, the endoscope assembly is entirely conventional.

The assembly additionally includes an outer sheath 2 having an extruded tubular wall 20 of a flexible material such as polyurethane or some other plastics material. The inside diameter of the sheath is just large enough to receive the endoscope 1 as a sliding fit with a small clearance. At its forward, viewing end 21, the sheath 2 has a window in the form of a plano-convex converging lens 22 hermetically sealed with the wall 20, such as by means of an adhesive. In some assemblies, the window need not have any optical power if the fibre bundle has a lens at its forward end. The refractive index μ of the glass or other material forming the lens 22 is preferably the same as that of the fibres 14. The lens 22, thereby seals closed the forward end 21 of the sheath 2. The sheath 2 extends along the major part of the length of the endoscope 1 from its forward end 10, covering at least that part of the endoscope that will come into contact with the patient.

The assembly is completed by a small volume of colourless, transparent liquid 3 in the forward end of the sheath 2, filling the space between the plane, rear face 23 of the lens 22 and the forward end 10 of the fibre bundle 13. The liquid 3 makes optical contact between the lens 22 and the fibre bundle 13. The liquid 3 may also enter the small clearance 24 between the cylindrical outside of endoscope 1 and the inside of the sheath 2 along a short distance. The liquid 3 preferably has the same refractive index μ as the fibres 14 and the lens 22. The liquid could be an oil, a gel or any other liquid-like substance.

There are various ways in which the assembly could be used. The sheath 2 could be supplied containing a small quantity of the liquid 3 so that the user simply has to slide the endoscope 1 into the sheath. Alternatively, the liquid 3 could be supplied in a separate container, which is transferred into the sheath 2 either by pouring into the sheath or coated on the endoscope after dipping the endoscope into the liquid. Air trapped in the sheath 2 can escape through the small clearance between the outside of the endoscope 1 and the inside of the sheath, passage of the endoscope being lubricated by the liquid 3. The endoscope 1 is pushed in to its full extent but the viscosity of the liquid prevents it flowing freely from the space at the forward end of the sheath so that a small volume remains separating the forward end 10 of the endoscope 1 from the lens 22. Variations in the separation between the lens 22 and the fibre bundle 13 do not affect the image because the refractive index of the lens, liquid 3 and fibres 14 is the same. The common refractive index also ensures that there is no chromatic dispersion at the interfaces.

The assembly is inserted into a body cavity, such as the trachea, oesophagus or urinary tract, with the sheath 2 in place and lubricated on its outside as necessary. The lens 22 and liquid 3 in the sheath 2 provides an efficient optical coupling to the endoscope 1 so that the quality of the image seen at the rear end 11 is not substantially impaired by the sheath. After use, the assembly is removed and the sheath 2 is slid off the endoscope 1 and discarded. The endoscope 1 can be immediately reused with a new sheath without the need for sterilization.

In an alternative method of use, the sheath could be inserted to the desired location first, without the endoscope, and used as a guide so that the endoscope could subsequently be

slid along the sheath. This method can be preferable in some circumstances because the sheath by itself is more flexible and may be easier to locate.

The invention is not confined to surgical endoscopes but could be used in other applications where it was necessary to protect the endoscope or the environment in which it was being used.

CLAIMS

1. An endoscope assembly comprising an elongate image guide, an outer removable sheath enclosing at least the forward end of the guide, the sheath having a transparent window sealed with the forward end of the sheath, and a transparent liquid within the forward end of the sheath making optical contact between the inner surface of the window and the forward end of the guide.
2. An assembly according to Claim 1, wherein the window is a lens.
3. An assembly according to Claim 2, wherein the lens is a plano-convex lens and the liquid contacts the plane surface of the lens.
4. An assembly according to any one of the preceding claims, wherein the refractive index of the liquid is substantially the same as the refractive index of the material of the window and of the material of the guide.
5. An assembly according to any one of the preceding claims, wherein the guide and the sheath are bendable.
6. An assembly according to any one of the preceding claims, wherein the guide is an optical fibre bundle.

7. An endoscope assembly substantially as hereinbefore described with reference to the accompanying drawing.
8. A sheath for an endoscope assembly according to any one of the preceding claims.
9. A liquid for an endoscope assembly according to any one of Claims 1 to 7.
10. A method of using an endoscope assembly including the steps of providing a sheath with a transparent window closing one end of the sheath, inserting an endoscope in the sheath such that the sheath extends along a substantial length of the endoscope and forms an assembly with the forward end of the endoscope optically coupled with the window by a transparent liquid in the sheath, viewing through the endoscope assembly, removing the sheath from the endoscope, inserting the endoscope in another sheath, and viewing again through the endoscope.
11. A method of using an endoscope assembly including the steps of inserting a sheath to a location to be viewed, the sheath having a transparent window at one end, and subsequently inserting an endoscope into the sheath until the forward end of the endoscope makes optical contact with the window of the sheath via a transparent liquid in the sheath.
12. A method according to Claim 10 or 11, wherein the liquid is placed in the sheath prior to insertion of the endoscope into the sheath.

13. A method of using an endoscope substantially as hereinbefore described with reference to the accompanying drawing.
14. Any novel and inventive feature or combination of features as hereinbefore described.



Patent
Office

-10-



INVESTOR IN PEOPLE

Application No: GB 9909413.8
Claims searched: 1 - 13

Examiner: Andrew P Jenner
Date of search: 15 November 1999

Patents Act 1977
Search Report under Section 17

Databases searched:

UK Patent Office collections, including GB, EP, WO & US patent specifications, in:

UK Cl (Ed.Q): G2J: JB7R4

Int Cl (Ed.6): G02B

Other: Online: World Patents Index, Epodoc, JAPIO

Documents considered to be relevant:

Category	Identity of document and relevant passage	Relevant to claims
A	EP 0520743 A1 BRISTOL-MYERS SQUIBB CO. - see figures	
A	WO 95/00066 A1 ADAIR	
X	US 5840014 A FUJI PHOTO OPTICAL CO. LTD. - whole document relevant	1 - 2, 4, 8 - 12

X	Document indicating lack of novelty or inventive step	A	Document indicating technological background and/or state of the art
Y	Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of same category.	P	Document published on or after the declared priority date but before the filing date of this invention.
&	Member of the same patent family	E	Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of this application.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-203

(P2000-203A)

(43) 公開日 平成12年1月7日 (2000.1.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テーマコード* (参考)
A 6 1 B 1/00	3 0 0	A 6 1 B 1/00	3 0 0 A
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	C

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-128363

(22) 出願日 平成11年5月10日 (1999.5.10)

(31) 優先権主張番号 9809730:6

(32) 優先日 平成10年5月8日 (1998.5.8)

(33) 優先権主張国 イギリス (GB)

(71) 出願人 591077092
 スミスズ インダストリーズ パブリック
 リミテッド カンパニー
 SMITHS INDUSTRIES P
 UBLIC LIMITED COMPA
 NY
 イギリス国 エヌダブリュー11 8ディー
 エス ロンドン フィンチリー ロード
 765

(74) 代理人 100059258
 弁理士 杉村 暁秀 (外2名)

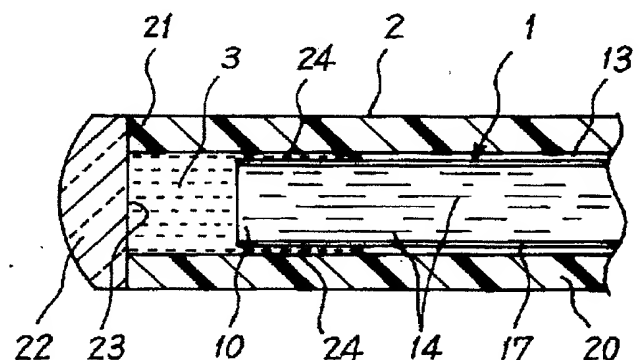
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡組立体

(57) 【要約】

【課題】 使用後の内視鏡の消毒を行わずに、再度この内視鏡の使用が繰り返して行うことのできる、内視鏡組立体を提案する。

【解決手段】 本光ファイバー内視鏡組立体は、取り外し可能なシース2内部に挿入する可撓性のある光ガイド1を有する。シース2は前端部21がレンズ22で閉鎖されている。少量の液体3がレンズ22の内側23と光ガイド1の前端部10との間の空間に満たされており、この液体の屈折率はレンズおよび光ガイドのそれと整合している。シース2は1回の使用で廃棄することができ、光ガイド1は別のシースと共に再使用可能である。シース2を最初に観察位置に配置し、続いて光ガイド1をシースに挿入することも可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 細長のイメージガイド(1) を含む内視鏡組立体において、前記ガイド(1) の少なくとも前端部(10)を閉鎖する外側の取り外し可能なシース(2) を含み、前記シース(2) がその前端部(21)を密封する透明な窓(22)を有し、前記シースの前端部内の透明な液体(3) が前記窓の内面(23)と前記ガイド(1)との間の光学的な接触をなすことを特徴とする内視鏡組立体。

【請求項 2】 前記窓がレンズ(22)であることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡組立体。

【請求項 3】 前記レンズが平凸レンズ(22)であり、前記液体(3) が前記レンズの平坦面(23)と接触することを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡組立体。

【請求項 4】 前記液体(3) の屈折率が、前記窓(22)の材料の屈折率および前記ガイド(1) の材料の屈折率とほぼ等しいことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の内視鏡組立体。

【請求項 5】 前記ガイド(1) および前記シース(2) が曲げ可能であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項記載の内視鏡組立体。

【請求項 6】 前記ガイド(1) が光ファイバーの束であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項記載の内視鏡組立体。

【請求項 7】 内視鏡組立体の使用法であって、一端(21)が透明な窓(22)で閉鎖されたシース(2) を用意するステップと、前記シースに内視鏡(1) を、前記シースが前記内視鏡の長さのほぼ全体に亘って延在するように挿入し、内視鏡の前端部(10)と前記窓(22)とがシース(2) 内の液体(3) によって光学的に結合する組立体を形成するステップと、内視鏡組立体を通して観察を行うステップと、内視鏡を前記シース(2) から取り外すステップと、内視鏡(1) を別のシース内に挿入するステップと、前記内視鏡を通して再度観察を行うステップとを含む、内視鏡組立体の使用法。

【請求項 8】 内視鏡組立体の使用法であって、一端(21)に透明な窓(22)を有するシース(2) を観察する位置に挿入するステップと、次いで内視鏡(1) を、その前端部(10)が前記シース内の透明な液体(3) を介して前記シースの窓(22)と光学的な接触をなすまで前記シース内に挿入するステップとを含む内視鏡組立体の使用法。

【請求項 9】 前記シース(2) 内に前記内視鏡(1) を挿入するのに先立ち、液体(3) を前記シース(2) 内に配置することを特徴とする請求項 7 または 8 記載の内視鏡組立体の使用法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、細長のイメージガイドを含むような内視鏡組立体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光ファイバー製の等しくコヒーレントな光ガイドを有する内視鏡により、接近不可能な箇所を直接、肉眼またはテレビカメラで観察することが可能である。内視鏡は多くの適用分野で使用されており、特に外科の分野では接近不可能な患部の観察に使用される。外科用の内視鏡は、曲げ可能、操作可能かつ小さな外径を有する。

【0003】 手術中に使用される内視鏡には、使用後に、例えば化学消毒薬による消毒が必要であるという問題がある。内視鏡の消毒が必要であるということは、所定時間使用できなくなることを意味する。また、消毒を繰り返すことにより内視鏡が損傷し得ることにもなる。さらに化学消毒薬の使用はまた、廃棄物および環境の問題をも生じさせる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、新たな内視鏡組立体および、この内視鏡組立体の使用方法を提案することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の第一の特徴によれば、上述したような内視鏡組立体が提供され、この内視鏡組立体は、イメージガイドの少なくとも前端部を閉鎖する外側の取り外し可能なシースを含み、前記シースがその前端部を密封する透明な窓を有し、前記シースの前端部内の透明な液体が前記窓の内面と前記ガイドとの間の光学的な接触をなすことを特徴とする。

【0006】 前記窓は、例えば平凸レンズのようなレンズで良く、液体はこのレンズの平坦面と接触する。液体の屈折率は窓の材料の屈折率およびガイドの材料の屈折率とほぼ等しいことが望ましい。ガイドおよびシースは曲げ可能とすることができ、ガイドは光ファイバーの束でも良い。

【0007】 本発明の第二の特徴によれば、一端が透明な窓で閉鎖されたシースを用意するステップと、前記シースに内視鏡を、前記シースが前記内視鏡の長さのほぼ全体に亘って延在するように挿入し、内視鏡の前端部と前記窓とがシース内の液体によって光学的に結合する組立体を形成するステップと、内視鏡組立体を通して観察を行うステップと、内視鏡を前記シースから取り外すステップと、内視鏡を別のシース内に挿入するステップと、前記内視鏡を通して再度観察を行うステップとを含む、内視鏡組立体の使用法が提供される。

【0008】 本発明の第三の特徴によれば、一端に透明な窓を有するシースを観察する位置に挿入するステップと、次いで内視鏡を、その前端部が前記シース内の透明な液体を介して前記シースの窓と光学的に接続するまで前記シース内に挿入するステップとを含む内視鏡組立体の使用法が提供される。

【0009】 前記液体は、内視鏡をシース内に挿入するのに先立ってシース内に配置しても良い。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明による光ファイバー内視鏡組立体およびその使用方法を、添付の図面を参照して例示によって説明する。

【0011】本内視鏡組立体は、従来型の光ファイバー内視鏡1または他のイメージガイドを含み、内視鏡1は前方の観察側端部10およびビデオテレビカメラ12を取り付けた後端部11を有する。この他、本内視鏡は適切な光学系を有するアイキャップを有しても良く、それによって使用者がこのアイキャップから覗くことにより、内視鏡の前端部での状況の画像を見ることができる。内視鏡1の主部分は、内視鏡の長さ方向に延在する光ファイバー14の束13からなり、これらファイバーは、両端部10および11で融着あるいは他の方法で共に保持され、そのためコヒーレントな画像をファイバーの束に沿って伝達することが可能となる。束13の両端部10および11は光学的仕上げ材(optical finish)で研磨されている。薄く、可撓性のある不透明なシース17が、束13の外側をその長さに沿って永久固定する。上述した限りにおいては、内視鏡組立体は従来のものである。

【0012】本内視鏡組立体は、さらに外側シース2を含み、このシースはポリウレタンまたは他の幾つかのプラスチック材料のような可撓性材料を押し出し成型した管状の壁20を有する。シースの内径は、内視鏡1を小さな隙間を有してこの内視鏡を滑り込ませて固定するように収納するのに丁度十分な大きさを有する。シース前方の観察側端部21において、シース2は平凸収束レンズ22の形を取る窓22が壁20に、例えば接着剤によってハメチックシール式に密封されている。幾つかの組立体においては、光ファイバーの束がその前端部にレンズを有していれば、この窓が何らかの光学的倍率(optical power)を有する必要はない。レンズ22を形成するガラスまたは他の材料の屈折率 μ は、光ファイバー14のそれと等しいことが望ましい。したがってレンズ22はシース2の前端部21を密封して閉鎖する。シース2は内視鏡1を、その前端部10から長さの大部分に亘って延在し、少なくとも内視鏡の患者と接触するような部分を覆う。

【0013】本組立体は、シース2の前端部に少量の無色透明な液体3が入れられており、この液体がレンズ22の平坦な裏面23と光ファイバーの束13の前端部10との間を満たす。液体3はレンズ22と光ファイバーの束13との間の光学的接触をなす。液体3はまた、内視鏡1の外側部とシース2の内側との間の小さな隙間24に、短い距離だけ入り込むことができる。液体3は光ファイバー14およびレンズ22と等しい屈折率 μ を有することが望ましい。液体3は、油、ゲルまたは他の何らかの液状物質であれば良い。

【0014】本内視鏡を使用可能とする種々の方法がある。シース2は、少量の液体3を入れて供給することができ、それによって使用者は内視鏡1をシース内に容易

に滑り込ませることができる。この他、液体3を分離した容器に入れて供給することも可能であり、この容器からシース2へ注ぐか、あるいは内視鏡を液体に浸して内視鏡を被覆するかのいずれかによって液体をシース2内へ導入する。シース2内に混入した空気は、内視鏡1の外側部とシース内側との間のわずかな隙間、すなわち内視鏡が液体3によって潤滑される通路を通して排出させることができる。内視鏡1は全体がシースに押し込まれるが、液体の粘性が、この液体がシース前端部の空間から自由に流出することを妨げ、そのため内視鏡1の前端部10をレンズ22より隔離する小体積の液体が残留する。レンズ22と光ファイバーの束13との間の分離の変形例は、画像には影響しない。なぜならば、レンズ、液体3および光ファイバー14の屈折率が等しいからである。これらの等しい屈折率は、これらの境界面での色むら(chromatic dispersion)が発生しないことを確実なものとする。

【0015】本組立体は、気管、食道または尿管のような体腔内に挿入されてシース2と共に所定位置に位置決めされる。また必要に応じてシースの外側部が潤滑される。シース2のレンズ22および内部の液体3は、内視鏡1と効果的な光学的結合をなし、それによって後端部11で見える画像の質は、シースによって実質的に害されることはない。使用後、本組立体は取り出され、シース2からは内視鏡1が取り外されてシース2は廃棄される。内視鏡1は、消毒の必要無しに新しいシースと共に直ちに再使用が可能である。

【0016】他の使用法においては、シースを、最初に内視鏡無しに所定の位置に挿入し、内視鏡のガイドとして使用することもできる。それによって内視鏡をシースに沿って続けてその中に滑り込ませることができる。この方法は、幾つかの状況においては好ましいものとなり得る。なぜならば、シース自体がより高い可撓性を有し、かつ位置決めも容易だからである。

【0017】本発明は、外科用の内視鏡に限定されるものではなく、内視鏡またはこれを使用する箇所の周囲を保護する必要がある他の用途にも使用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 内視鏡組立体の側立面図である。

【図2】 内視鏡組立体の観察側端部を拡大した断面で示す側立面図である。

【符号の説明】

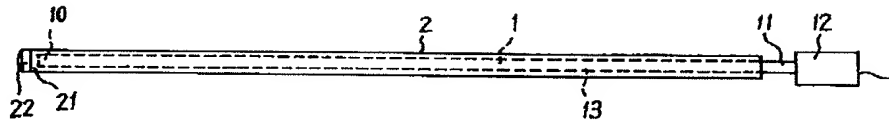
- 1 内視鏡
- 2 シース
- 3 液体
- 10 内視鏡1の前端部
- 11 内視鏡1の後端部
- 12 テレビカメラ
- 13 光ファイバーの束
- 14 光ファイバー

17 不透明シース
20 シース 2 の壁
21 シース 2 の前端部

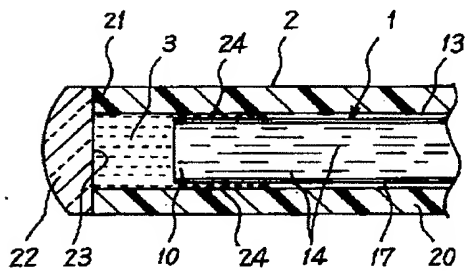
* 22 レンズ
23 レンズ 22 の裏面

*

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 エリック ペーガン
イギリス国 ケント シーティー21 6デ
イーエヌ ハイズ オーモンド ロード
13

※(72)発明者 デヴィッド フィリップ プーア
イギリス国 ウェストサセックス ワーシ
ング ブローナム ロード 164

※

